

MATEMATICA

Il Corso di Laurea in Matematica si inquadra nella Classe delle Lauree in “Scienze Matematiche” (Classe L-35 del DM 16 Marzo 2007 “Determinazione delle classi di laurea”) e si svolge nella Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. La durata del Corso di Laurea è normalmente di tre anni.

La matematica è la lingua con cui è scritto l’Universo. È la base di tutte le scienze. È da sempre lo strumento più potente per costruire modelli, programmi, progetti. È al centro dell’informatica, dell’utilizzo dei computer e di molte applicazioni tecnologiche. Studiare matematica all’Università non significa passare il tempo a fare calcoli: è tutta un’altra cosa. È impadronirsi di strumenti per comprendere la realtà, e interagire con essa. È avere a disposizione concetti, idee, teorie per rivelare la struttura nascosta della natura anche quando è straordinariamente complessa: come in un fiocco di neve o in una bolla di sapone, nei cristalli, nelle onde, nelle piume, nei fiori, nelle nuvole. È non accontentarsi di sapere che una cosa “funziona”, ma cercare di capire perché. La matematica è anche una delle espressioni più creative del pensiero umano: mai come in questa disciplina, per riuscire, è necessario coniugare il rigore logico con la fantasia. In effetti, il lavoro di moltissimi matematici è ispirato non solo da applicazioni

immediate ma anche da esigenze interne della teoria, e -non ultimo -da un preciso senso estetico. I numeri primi sono stati studiati senza prevedere che sarebbero stati alla base del più diffuso sistema di trasmissione sicura dei dati attualmente in uso. L'aspetto creativo della matematica stupisce non poche matricole, malgrado il fatto che questa disciplina sia studiata fin dai primissimi anni di scuola.

I licei e i vari istituti tecnici forniscono comunque la formazione minima necessaria per poter studiare matematica all'Università. Gli studenti interessati ad iscriversi al corso di laurea in Matematica, secondo quanto prevede la nuova normativa, devono sostenere una "prova di valutazione" per la verifica delle conoscenze di base della matematica. Tale prova, consistente in quiz a risposta multipla, si terrà il giorno 7 settembre 2010 alle ore 9.00 nelle aule della Facoltà di Scienze MFN. La prenotazione al test si effettua on line collegandosi al sito www.scienze.uniroma2.it. Gli studenti che non dovessero superare la prova hanno la possibilità di colmare le proprie lacune seguendo un apposito corso intensivo di Matematica di base, denominato Matematica 0, che si terrà a partire dal 13 Settembre e durerà fino al 24 Settembre. Il primo Ottobre si terrà una seconda prova di recupero del test che interesserà gli studenti che non hanno partecipato alla prima e/o gli studenti che non l'abbiano superata. Coloro che comunque non superino nessuna prova di valutazione o si immatricolano senza averne sostenuta alcuna avranno assegnato il seguente "obbligo formativo aggiuntivo": dovranno sostenere come prime prove due esami a scelta tra Analisi Matematica I, Geometria I e Algebra I. La normativa di legge prevede che gli obblighi formativi aggiuntivi assegnati vadano colmati entro il primo anno di corso.

Chi desidera, può consultare esempi e risultati di precedenti test di valutazione sul sito www.mat.uniroma2.it/didattica/ alla voce "Immatricolazioni".

Il Corso di laurea offre la possibilità di capire le basi della matematica, di usare gli strumenti informatici e di calcolo, di comprendere e di usare i modelli matematici e statistici in mille possibili applicazioni di tipo scientifico, tecnico ed economico. Il Corso di laurea in matematica dà allo studente una formazione "forte". Prima di tutto apprenderà le conoscenze fondamentali e acquisirà i metodi che vengono usati nella matematica (in particolare, nell'algebra, nell'analisi e nella geometria). Ma anche le conoscenze necessarie per comprendere e utilizzare l'informatica e la fisica, per costruire modelli di fenomeni complessi (per esempio, l'andamento del prezzo di alcune azioni in Borsa o le migrazioni dei primi Homo sapiens) per maneggiare bene il calcolo numerico e simbolico con i suoi lati operativi.

I tre anni di studio di matematica a Tor Vergata prevedono un biennio uguale per tutti ma, all'ultimo anno, si ha la possibilità di scegliere alcuni corsi opzionali. Agli studenti vengono offerte anche attività esterne come gli stage presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori. Nell'ambito del programma Erasmus lo studente può usufruire di soggiorni presso università straniere. Studiare matematica a Tor Vergata significa quindi poter frequentare un corso di studi completo (laurea triennale in matematica, magistrale in matematica pura ed applicata e scuola di dottorato), perché tutti i settori della ricerca, sia quelli più tradizionali sia quelli più recenti, vi sono rappresentati. Inoltre, qui si ha la possibilità di interagire con gruppi di ricerca di punta a livello nazionale e internazionale. L'indagine sulla ricerca nell'area matematica svolta recentemente dal Ministero per l'Università ha posto Tor Vergata al primo posto in Italia. Una laurea in matematica permette non solo di avviarsi verso una carriera di ricercatore o di insegnante, continuando gli studi, ma anche di entrare direttamente nel mondo del lavoro in moltissimi settori, dalla finanza all'informatica, dalla medicina all'ingegneria, dalle scienze sociali alla produzione alimentare. Perché, ovunque ci sia bisogno di costruire dei modelli che funzionino, c'è bisogno di un matematico. Non è un caso che, ad esempio, lavori che sembrerebbero destinati a laureati in economia, oggi vengano affidati a matematici. Infatti, fino a pochi anni fa, per molte professioni era sufficiente una formazione matematica abbastanza sommaria. Ma oggi l'avvento dei computer ha reso utilizzabili in pratica molte teorie avanzate che solo ieri sembravano troppo complicate ed astratte per essere di qualche utilità. Chi è in grado di avvalersi di queste nuove possibilità va avanti; gli altri, invece, restano indietro e perdono competitività. Per questi motivi ci sono molti ambiti professionali nei quali è diventato indispensabile inserire un matematico nell'equipe. Il matematico si affianca all'ingegnere ad esempio per la costruzione delle nuove barche per le regate internazionali oppure per la progettazione di protocolli di trasmissione per le telecomunicazioni. O anche per la realizzazione degli effetti speciali del nuovo cinema o degli stupefacenti cartoni animati di ultima generazione. Si affianca al biologo che studia il sequenziamento del DNA umano e all'ecologo che studia la dinamica delle popolazioni. La sua presenza è fondamentale negli uffici studi delle grandi banche, dove è necessario sviluppare modelli complessi per la valutazione dei rischi e la determinazione dei prezzi dei derivati finanziari. Un'analisi recente dei diversi impieghi ad alto livello dei laureati in Matematica in Italia si può trovare sul sito:
<http://mestieri.dima.unige.it/>

L'applicazione della matematica è particolarmente evidente nel campo informatico: i computer di domani (e tutto il mondo complesso del trasferimento dell'informazione) nascono dalla ricerca matematica di oggi. Con un curioso rapporto: da una parte, le conoscenze matematiche portano allo sviluppo dell'informatica, dall'altro il computer, aumentando la sua potenza di calcolo, consente l'uso di nuovi strumenti matematici per la soluzione di problemi complessi in ogni settore della conoscenza umana. Non c'è dunque da meravigliarsi, in tutto questo, se diciamo che i matematici sono una grande comunità internazionale, collaborano molto tra di loro e danno vita a gruppi di ricerca di altissimo livello. Una comunità di cui si fa parte con enorme piacere e in cui c'è largo spazio per i giovani che con le loro idee innovative hanno da sempre dato un impulso decisivo allo sviluppo di questa disciplina.

Ordinamento degli Studi - Laurea Triennale

Tutti gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea sono stati oggetto di riforma in attuazione del D.M. 270/04. Anche il nostro corso di laurea, adeguandosi alla nuova normativa, sta subendo una trasformazione graduale dal vecchio al nuovo ordinamento. Tale trasformazione è iniziata nell'anno accademico 2008-09 ed investirà anche il prossimo anno accademico 2010-11, al termine del quale la riforma sarà andata a regime. Le istruzioni seguenti tengono conto di questo passaggio. Gli studenti immatricolati fino all'a.a. 2007/08 potranno comunque completare il proprio corso di studi in base al vecchio ordinamento (D.M. 509/99.), mentre quelli immatricolati a partire dall'a.a. 2008/09 sono automaticamente inseriti nel nuovo. Sul sito web del corso di laurea (www.mat.uniroma2.it/didattica/regolamento-triennaleEx270.html) si può trovare il Regolamento che con i suoi articoli disciplina e specifica gli aspetti organizzativi del corso di laurea.

Nelle tabelle successive la sigla CFU indica i crediti formativi universitari. Ogni CFU vale, convenzionalmente, 25 ore di lavoro (comprendendo le ore di lezione, di esercitazione e il lavoro individuale). È stato stabilito che 1 CFU corrisponda al lavoro necessario per seguire e comprendere 8 ore di lezione oppure 12 di esercitazione. Come indicato sotto (vedi la descrizione della prova finale), alla fine del corso di studi la media viene calcolata pesando i voti con il numero di CFU del corso a cui si riferiscono. In altre parole, i corsi con molti CFU richiedono più lavoro, ma un buon voto in uno di essi conta di più alla fine. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento svolto in un anno da uno studente è convenzionalmente fissata in 60 cfu. Per potersi laureare lo studente dovrà maturare almeno 180 crediti (compresa la prova finale)

I° Anno

I Semestre

Algebra I	(8 CFU)
Analisi matematica I	(8 CFU)
Geometria I con Elementi di storia	(9 CFU)
Lingua inglese	(4 CFU)

II Semestre

Analisi matematica 2	(10 CFU)
Geometria 2 con Elementi di storia	(10 CFU)
Informatica I (6 CFU) + Laboratorio di calcolo I	(4 CFU)

2° Anno

I Semestre

Algebra 2	(7 CFU)
Analisi matematica 3	(7 CFU)
Fisica I	(9 CFU)
Geometria 3	(7 CFU)

II Semestre

Analisi matematica 4	(8 CFU)
Geometria 4	(8 CFU)
Fisica matematica I	(8 CFU)
Probabilità e Statistica 2	(6 CFU)

NOTA

Per i corsi di Informatica I e Laboratorio di calcolo I, Analisi matematica 3 ed Analisi matematica 4 e per quelli di Geometria 3 e Geometria 4 è previsto un unico esame finale alla fine del secondo semestre

3° Anno per tutti

Analisi numerica I (8 CFU)+ Laboratorio di calcolo 2 (4 CFU)	I Semestre	(8 CFU)
Analisi reale e complessa	I Semestre	(7 CFU)
Fisica 2	I Semestre	(7 CFU)
Fisica matematica 2	II Semestre	(8 CFU)
Laboratorio di sperimentazione di Fisica	I Semestre	(3 CFU)
Prova finale		(5 CFU)

Un corso a scelta (6 CFU) nei settori MAT/01-09 e INF/01
Corsi per un totale di 12 CFU a libera scelta

I Semestre

Crittografia	(6 CFU)
Laboratorio di Matematica (6 CFU) (il corso si articola in entrambi i semestri)	
Probabilità e finanza	(6 CFU)
Teoria di Galois	(6 CFU)

II Semestre

Analisi numerica 2	(6 CFU)
Calcolo delle variazioni	(6 CFU)
Laboratorio di Matematica (6 CFU) (il corso si articola in entrambi i semestri)	
Preparazione esame di cultura	(5 CFU)
Statistica	(6 CFU)
Topologia Algebrica	(6 CFU)

A causa delle variazioni del numero dei crediti introdotte negli scorsi anni può accadere che uno studente, pur seguendo le indicazioni della guida, presenti un piano di studio che non comprenda tutti i 180 CFU previsti per conseguire la laurea. Questa eventualità è prevista nella fase “di transizione” e lo studente che si trovi in tale situazione è invitato a rivolgersi al Presidente della commissione “Piani di studio”, prof. Guido, per indicazioni specifiche. Si invitano gli studenti che intendano laurearsi in base al DM 509/99 a verificare che i crediti da loro acquisiti nella varie tipologie siano coerenti con la corrispondente normativa. In proposito ricordiamo che il C.d.L. ha deliberato che i seguenti insegnamenti

possono essere inseriti nelle “attività formative per acquisire abilità linguistiche, informatiche, relazionali” (attività di tipo “F”):

- Analisi numerica 2
- Crittografia
- Probabilità e finanza
- Statistica

Per ulteriori chiarimenti su questo punto gli studenti possono rivolgersi al Consiglio di Corso di Studi per indicazioni specifiche.

Corsi di Matematica facoltativi attivati per l’A.A. 2010/2011 suddivisi per settore disciplinare

SETTORE MAT/02:ALGEBRA

- Teoria di Galois

SETTORE MAT/03: GEOMETRIA

- Crittografia
- Topologia Algebrica

SETTORE MAT/05:ANALISI MATEMATICA

- Laboratorio di Matematica
- Calcolo delle variazioni

SETTORE MAT/06: PROBABILITA

- Probabilità e finanza
- Statistica

SETTORE MAT/08:ANALISI NUMERICA

- Analisi numerica 2

Fanno parte del settore **SETTORE INF/01: INFORMATICA**

- Laboratorio di editoria scientifica (TeX)

Calendario 2010/2011

I corsi hanno durata semestrale. I corsi del primo semestre si terranno dal 27 Settembre 2010 al 21 Gennaio 2011. Quelli del secondo semestre dal 28 Febbraio 2011 al 3 Giugno 2011.

Il giorno 20 Settembre 2010 alle ore 10.00, in aula II, si terrà un incontro con gli studenti che frequenteranno il terzo anno nell’A.A. 2010/2011 durante il quale i docenti illustreranno brevemente i programmi dei corsi a scelta.

Speciale per le matricole

Prova di valutazione. Il giorno 7 Settembre 2010 alle ore 9.00, nelle aule della Facoltà di Scienze MFN, verrà effettuato un test sugli argomenti che lo studente dovrebbe avere già acquisito nella scuola superiore. La Prova di Valutazione ha scopi orientativi e NON SELETTIVI.

Gli studenti che non superano la prova avranno a disposizione un corso di 20 ore (chiamato Matematica 0), appositamente concepito per aiutarli a colmare le lacune che si sono evidenziate. Il corso di Matematica 0 avrà inizio il 13 Settembre 2010 e le lezioni termineranno il 24 Settembre 2010. Il calendario e l'orario delle lezioni si potranno consultare sul sito della facoltà di Scienze (www.scienze.uniroma2.it). La prova di valutazione potrà quindi essere ripetuta il primo Ottobre. Coloro che comunque non superino nessuna prova di valutazione o si immatricolino senza averne sostenuta alcuna avranno assegnato il seguente "obbligo formativo aggiuntivo": dovranno sostenere come prime prove due esami a scelta tra Analisi Matematica I, Geometria I e Algebra I. Questi obblighi formativi aggiuntivi dovranno essere soddisfatti al primo anno di corso. Sulla base dei risultati della prova di valutazione del giorno 7 Settembre (e dell' analoga prova sostenuta durante l'ultimo anno scolastico) vengono anche attribuiti gli assegni di incentivazione (vedi successivo paragrafo Borse ed Assegni). Per gli studenti che si affacciano per la prima volta nel mondo universitario precisiamo che il Consiglio di Corso di Laurea è la struttura didattica di riferimento ed è composto da tutti i docenti di ruolo in servizio presso l'Ateneo titolari di insegnamenti ufficiali impartiti nel corso e da un numero prefissato di rappresentanti degli studenti iscritti al corso di laurea.

Orientamento

Oltre ai numeri di telefono ed al sito internet indicati nel capitoletto successivo (vita pratica), per chi desidera informazioni sul Corso di Laurea in Matematica, così come pure per gli altri corsi di Laurea della Facoltà di Scienze, verrà organizzato un servizio di accoglienza nel periodo delle iscrizioni. Il servizio Infodesk è aperto dal lunedì al venerdì nei periodi dal 12 al 23 Luglio 2010 e dal 1 all'10 Settembre 2010 dalle ore 9,00 alle ore 13.00.

Sarà possibile in particolare avere informazioni sulle modalità di iscrizione, sul contenuto dei corsi e dialogare con gli studenti dei Corsi di Laurea.

Borse di Studio e Assegni

L'Istituto Nazionale di Alta Matematica (INDAM) bandisce quest'anno, su base nazionale, 40 borse di studio dell'importo di 4000 Euro annui e 40 premi una tantum dell'importo di 500 Euro riservati a studenti che si iscrivono al primo anno del corso di Laurea in Matematica. Il bando è disponibile presso il sito dell'INDAM <http://www.altamatematica.it/>. L'assegnazione avviene mediante una prova di concorso, che si svolgerà il giorno 10 settembre 2010 alle 14.30 presso alcune sedi universitarie italiane, tra cui Tor Vergata. Le domande di ammissione al concorso dovranno pervenire all'Istituto Nazionale di Alta Matematica entro il 9 settembre 2010.

Inoltre, la nostra Facoltà ha bandito un concorso per 20 assegni da 1000 euro per ognuno dei tre anni del corso di studio agli studenti immatricolati per la prima volta nell'A.A. 2010/11 ad uno dei corsi di laurea: Chimica, Chimica Applicata, Fisica, Fisica dell'Atmosfera e Meteorologia, Matematica, Scienza dei Materiali, Scienze e Tecnologie per i Media.

Gli assegni saranno erogati sulla base del risultato della prova di valutazione e di ulteriori criteri stabiliti nel bando. Per i dettagli si veda il sito della Facoltà
<http://www.scienze.uniroma2.it/>

Tutorato

Ad ogni studente immatricolato viene assegnato, entro il mese di Dicembre, un docente tutor che potrà essere consultato, per consigli e suggerimenti generali in merito all'andamento delle attività di studio. Al terzo anno ogni studente ha la possibilità di sostituire il tutor assegnatogli con un diverso docente che lo possa guidare nella scelta dei corsi opzionali a seconda delle inclinazioni dello studente stesso. Tutti i docenti dei corsi hanno un orario di ricevimento settimanale per eventuali chiarimenti da parte degli studenti sulla materia insegnata. Sul sito web del corso di laurea alla sezione "tutoring" si potrà consultare l'elenco studenti – docenti tutor

Vita pratica

Presso la Presidenza della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, nell'edificio SOGENE in via della Ricerca Scientifica si trova la bacheca in cui vengono affissi gli avvisi e tutte le informazioni pratiche (orari dei corsi, calendario degli esami, orari di ricevimento dei docenti ...). Per informazioni sulla didattica, lo studente si può rivolgere alla segreteria del Corso di Laurea, Sig.ra Laura Filippetti, tel. 06 72594839, presso il Dipartimento di Matematica. Le informazioni sono comunque riportate nel sito web del corso di Laurea www.mat.uniroma2.it/didattica. Ulteriori informazioni si possono anche ottenere per posta elettronica all'indirizzo ccl-mat@mat.uniroma2.it.

Esami

I corsi del primo semestre prevedono due appelli di esame nella sessione estiva anticipata (febbraio) un appello nella sessione estiva (giugno-luglio) e uno in quella autunnale (settembre). I corsi del secondo semestre prevedono due appelli d'esame nella sessione estiva, uno in quella autunnale e uno a febbraio.

Insegnamenti

Gli insegnamenti sono sviluppati con contenuti e con ritmi didattici mirati ad assicurare un adeguato apprendimento in relazione al numero di ore di studio previsto per ciascun insegnamento. Come previsto dal Regolamento didattico di Ateneo, ai fini di aggiornamento professionale e/o di arricchimento culturale o di integrazione curricolare, il CCL ogni anno stabilisce un elenco di corsi fruibili da:

- studenti iscritti ad università estere, o ad altre università italiane (previa autorizzazione dell'università frequentata o in attuazione di appositi accordi);
- laureati o soggetti comunque in possesso del titolo di studio previsto per l'immatricolazione ai corsi di laurea dell'Ateneo. Gli studenti che rientrano nelle tipologie sopra indicate (previa iscrizione al singolo corso) potranno sostenere il relativo esame di profitto e riceverne formale attestazione. A partire dall'a.a. 2008/09, gli studenti che vogliono usufruire della norma prevista dall'art. 6 del R.D. 1269/38 la quale stabilisce che "Lo studente, oltre agli insegnamenti fondamentali ed al numero di insegnamenti complementari obbligatori per il conseguimento della laurea cui aspira, può iscriversi a qualsiasi altro insegnamento complementare del proprio corso di laurea e, per ciascun anno, a non più di due

insegnamenti di altri corsi di laurea nella stessa Università” dovranno aver conseguito in precedenza almeno 20 cfu nei settori MAT/01-09. Gli interessati dovranno presentare domanda al Presidente del CCL allegando il proprio piano di studi sul quale la Commissione per la valutazione dei piani di studi sarà chiamata a dare un parere.

Piani di studio

Ogni anno, entro il mese di luglio, ciascuno studente dal secondo anno in poi presenta al Consiglio di Corso di Studi un piano di studio, in cui indica le proprie scelte relativamente alla parte opzionale del corso di studi. Sul sito web del corso di studio www.mat.uniroma2.it/didattica nella sezione “piani di studio” si possono leggere le istruzioni per la compilazione e presentazione del piano di studio. Si ricorda che lo schema di piano di studio riportato sul sito consente di accumulare i crediti necessari per laurearsi con non più di 20 verifiche di profitto (esami) come previsto dal DM 270/04.

Prova finale del corso di studi

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Matematica è, di norma, scelta dallo studente tra due tipi di prove, e cioè una tesina o un esame di cultura matematica. a) Tesina: questo tipo di prova richiede, da parte dello studente, l’approfondimento di un argomento affine al contenuto di un corso presente nel proprio piano di studio ed è consigliato, in particolare, agli studenti che intendano cercare un lavoro subito dopo la laurea. L’argomento oggetto della tesi deve essere concordato con il docente del corso di riferimento, nonché con un docente scelto dallo studente, che può essere anche lo stesso che ha tenuto il corso e che svolge le funzioni di relatore. L’elaborato prodotto dallo studente viene quindi discusso e valutato nella seduta di laurea. Il Consiglio di Corso di Studi aggiorna annualmente la lista dei corsi che possono essere scelti ai fini della prova finale. b) Esame di cultura: questo tipo di prova richiede il superamento di un esame scritto su argomenti di base appresi durante il corso di studi, che metta in risalto la comprensione e la capacità d’uso, da parte dello studente, del carattere interdisciplinare di tali nozioni. Lo svolgimento della prova scritta viene curato dalla commissione di laurea, con la quale lo studente discuterà il proprio elaborato nella seduta di laurea. Per agevolare il compito dello studente che sceglie questo tipo di prova finale, viene fornito un apposito corso di Preparazione all’Esame di Cultura che sarà tenuto nel II semestre. Questa scelta è particolarmente indicata per chi intende proseguire con la Laurea Specialistica. Modalità diverse di prova finale possono essere autorizzate dal Consiglio di Corso di Studi, sulla base di una richiesta motivata. In particolare, in relazione a obiettivi specifici, possono essere previste attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, eventualmente in ambito internazionale. In ogni caso, lo studente deve realizzare un documento scritto (eventualmente in una lingua diversa dall’italiano) e sostenere una prova orale. La discussione avviene in seduta pubblica davanti a una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente anche con la lode.

Trasferimenti

Gli studenti che si trasferiscono al Corso di Laurea in Matematica provenendo da altri Corsi di Studi possono chiedere il riconoscimento dei crediti relativi ad esami sostenuti nel corso di studi d’origine. Il Consiglio di Corso di Studi valuterà di volta in volta le singole richieste. Si precisa che i trasferimenti non possono avvenire su corsi disattivati. Sul sito web del corso di studio www.mat.uniroma2.it/didattica nella sezione “trasferimenti” si possono leggere le

istruzioni per ottenere un parere preventivo su eventuali convalide di esami sostenuti in precedenti corsi di laurea di provenienza.

Programmi dei corsi

ALGEBRA I - Primo Anno - I Semestre - 8 CFU - settore MAT/02 –

(Il corso prevede esercitazioni) - 76 ore in aula

Prof. R. Schoof

In questo corso discuteremo la teoria degli insiemi, certi aspetti della teoria elementare dei numeri, e la teoria di base dei gruppi e degli anelli

Per ulteriori informazioni si veda la pagina web del corso:

<http://www.mat.uniroma2.it/~eal/alg2010.html>

ALGEBRA 2 Secondo Anno - I Semestre - 7 CFU - settore MAT/02 –

(Il corso prevede esercitazioni) - 68 - ore in aula

Prof.ssa E. Strickland

Teoremi di isomorfismo tra anelli. Ideali primi e ideali massimali. Campo di quozienti di un dominio di integrità. Domini euclidei. Domini a fattorizzazione unica. Caratteristica di un dominio di integrità.

Teoremi di isomorfismo per i gruppi. Azione di un gruppo su un insieme: orbite e stabilizzatori. Il Teorema di Cauchy e il Teorema di Sylow. Prodotti diretti e semidiretti. Gruppi risolubili. Classificazione dei gruppi abeliani finiti.

Estensioni di campi, campo di spezzamento di un polinomio. Campi finiti. Estensioni normali. Costruzioni con riga e compasso. Gruppi di Galois. Teorema di corrispondenza di Galois. Teorema fondamentale dell'algebra.

TESTO CONSIGLIATO: G.M. Piacentini Cattaneo "Algebra, un approccio algoritmico" Zanichelli

ANALISI MATEMATICA I - Primo Anno - I Semestre - 8 CFU - settore MAT/05

(Il corso prevede esercitazioni) - 76 ore in aula

Prof. R. Molle

Numeri reali, numeri complessi, equazioni e disequazioni nel campo reale, equazioni nel campo complesso. Estremo inferiore ed estremo superiore per un sottoinsieme di numeri reali. Funzioni reali: funzioni monotone, funzioni elementari (potenza, logaritmo, valore assoluto, funzioni trigonometriche), grafici. Successioni: limiti, teoremi di confronto e teoremi algebrici, successioni monotone, teoremi di Bolzano-Weierstrass e di Cauchy, il numero e , massimo e minimo limite. Limiti di funzioni, proprietà fondamentali delle funzioni continue, funzioni continue su un intervallo, infinitesimi e loro ordine. Derivate: definizione di derivata e prime proprietà, operazioni algebriche sulle derivate. Calcolo differenziale per funzioni reali di variabile reale.

La teoria delle grandezze e la loro misura nella Matematica greca. Il metodo di esaustione. Il metodo meccanico di Archimede. Il calcolo di aree e volumi in Archimede e Al-Haitham. Il Principio di Cavalieri. Volumi in Cavalieri e Torricelli.

ANALISI MATEMATICA 2 - Primo Anno -II Semestre -10 CFU - settore MAT/05 –
(Il corso prevede esercitazioni) - 96 ore in aula

Prof. A. Porretta

Teorema di Cauchy. Teoremi di de l'Hôpital. Polinomio di Taylor e applicazioni. Integrazione secondo Riemann. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Metodi di integrazione. Integrali impropri. Serie numeriche. Serie a termini non negativi. Criteri di convergenza. Serie a segno alterno. Convergenza assoluta. Serie di Taylor. Esempi e risoluzione di alcune classi di equazioni differenziali. Equazioni e sistemi lineari a coefficienti costanti. Funzioni di più variabili: limiti, continuità, derivabilità.

ANALISI MATEMATICA 3 Secondo Anno -I Semestre -7 CFU settore MAT/05 –
(Il corso prevede esercitazioni)- 68 ore in aula

Prof. M. Matzeu

Calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali. Integrazione di Riemann in più variabili e misura di Peano-Jordan. Curve in R^n . Forme differenziali. Teorema delle funzioni implicite.

ANALISI MATEMATICA 4 - Secondo Anno -II Semestre -8 CFU settore MAT/05 –
(Il corso prevede esercitazioni) - 76 ore in aula

Prof. P. Cannarsa

Successioni e serie di funzioni. Serie di Taylor e serie di Fourier. Equazioni differenziali ordinarie: teoremi di esistenza e unicità, prolungabilità delle soluzioni, equazioni differenziali lineari, metodi di risoluzione. Sistemi lineari. Superfici: parametrizzazione, vettore normale, orientazione. Integrali superficiali. Teorema della divergenza formula di Stokes. Moltiplicatori di Lagrange.

ANALISI NUMERICA I - Terzo Anno - I Semestre -8 CFU settore MAT/08 –
64 ore in aula

Prof.ssa C. Manni

Il corso illustra i principi della traduzione di modelli matematici in problemi aritmetici risolvibili con mezzi automatici. Argomenti trattati: aritmetica in virgola mobile e analisi dell'errore. Algebra lineare numerica: metodi diretti e metodi iterativi per sistemi lineari. Approssimazione di soluzioni di equazioni non lineari. Interpolazione polinomiale e splines. Integrazione numerica. Cenni al trattamento numerico di equazioni differenziali ordinarie.

ANALISI NUMERICA 2 - Terzo Anno -II Semestre -6 CFU settore MAT/08 -
48 ore in aula

Prof. P. Zellini

Analisi della complessità di algoritmi numerici. Criteri per la valutazione di limiti superiori e inferiori di complessità. Calcolo ottimale di forme bilineari. Applicazioni all'aritmetica dei polinomi e delle matrici. Trasformata veloce di Fourier. Relazioni tra complessità e condizionamento in metodi iterativi per sistemi lineari. Complessità di metodi iterativi nella risoluzione di sistemi di equazioni non lineari.

ANALISI REALE E COMPLESSA - Terzo Anno - I Semestre - 8 CFU - settore MAT/05 –
(il corso prevede esercitazioni) - 76 ore in aula

Prof. S. Trapani

Misura di Lebesgue. Funzioni misurabili, integrazione. Teoremi di Beppo Levi, Fatou, convergenza dominata e Fubini. Numeri complessi. Sfera di Riemann. Forme differenziali e curve piane. Connessione semplice, esattezza e indice d'avvolgimento nel piano. Logaritmo complesso e potenze con esponente complesso. Funzioni olomorfe, condizione di Cauchy-Riemann. Teoremi di Goursat e di Morera. Formula di Cauchy. Teorema di Liouville. Teorema fondamentale dell'algebra. Teorema di convergenza di Weierstrass. Serie di potenze. Teorema di Cauchy-Hadamard, raggio di convergenza. Serie bilatere. Unicità del prolungamento analitico. Lo sviluppo di Laurent, classificazione delle singolarità. Calcolo di integrali col metodo dei residui, Trasformata di Laplace. Funzioni meromorfe. Grado e indice d'avvolgimento, invarianza topologica. Teorema di Rouché, valutazione del modulo delle radici di un polinomio. Funzioni armoniche, formula di Poisson, problema di Dirichlet.

TESTI CONSIGLIATI

E. Giusti, Analisi Matematica, Boringhieri

C. Rea, Funzioni olomorfe di una variabile complessa e esercizi distribuiti durante il corso

CALCOLO DELLE VARIAZIONI Terzo Anno - II Semestre - 6 CFU - settore MAT/05 –
48 ore in aula

Prof. A. Porretta

Esempi di problemi di calcolo delle variazioni. Minimizzazione di funzionali integrali in una variabile con condizioni agli estremi: equazione di Eulero, caso di funzione convessa, condizioni del secondo ordine per avere un minimo locale, regolarità degli estremali, caso autonomo. Legami tra calcolo delle variazioni e controllo ottimo. Equazioni di Hamilton-Jacobi.

CRITTOGRAFIA Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU - settore MAT/03 -
48 ore in aula

Prof. F. Tovena

Verranno presentati i principali sistemi crittografici che si basano sulla matematica, illustrando le tecniche su cui essi si basano e i principali algoritmi che permettono di risolvere problemi computazionali ad essi correlati. In particolare, si utilizzerà l'aritmetica modulare e la teoria dei campi per discutere test di primalità, algoritmi di fattorizzazione, metodi di calcolo di logaritmi discreti.

Il materiale didattico utile allo studio, viene segnalato sul sito del docente
<http://www.mat.uniroma2.it/~tovena/critto2010.html>

FISICA I Secondo Anno - I Semestre - 9 CFU - settore FIS/01
(il corso prevede esercitazioni) 84 ore in aula

Prof. S. d'Angelo

Posizione dei sistemi mobili: gradi di libertà, coordinate lagrangiane. Cinematica del punto, cinematica dei sistemi rigidi. Moti relativi. Sistemi materiali, le leggi di Newton. Il principio di relatività galileiana. Forze reali e forze apparenti. Forze e reazioni vincolari. Dinamica del punto materiale. Teoremi fondamentali della meccanica. Le equazioni cardinali della meccanica dei

sistemi. Sistemi termodinamici. Funzioni termodinamiche e variabili di stato. Trasformazioni termodinamiche: il I° e II° principio della termodinamica. La funzione entropia, il III° principio della termodinamica.

FISICA 2 Terzo Anno - I Semestre -7 CFU – Settore FIS/01 –
(il corso prevede esercitazioni) - 68 ore in aula

Prof. M. Bassan

Campi vettoriali, tensori, quadrivettori.

Il campo elettrico (leggi di Coulomb e Gauss) e magnetico (leggi di Laplace e Ampere) nel vuoto. Potenziale scalare e vettore.

Le sorgenti dei campi: cariche ferme e in movimento; Correnti continue (cenni). l'equazione di continuità.

Il caso non stazionario: induzione elettrica e magnetica, il campo elettromagnetico e le equazioni di Maxwell. Potenziali elettromagnetici. Onde elettromagnetiche.

Elementi di Relatività Ristretta: trasformazioni di Lorentz, spaziotempo di Minkowski, dinamica quadrivettoriale, covarianza delle equazioni di Maxwell

TESTO CONSIGLIATO:

Un qualunque manuale di Elettromagnetismo classico che tratti il potenziale vettore.

Per la relatività saranno suggeriti in aula opportuni testi

FISICA MATEMATICA I - Secondo Anno - II Semestre - 8 CFU - settore MAT/07 –
(il corso prevede esercitazioni) - 76 ore in aula

Prof. E. Olivieri

Meccanica del punto materiale. Moti unidimensionali. Studio qualitativo delle equazioni differenziali ordinarie. Moti centrali. Generalità sui sistemi meccanici. Vincoli. Sistemi vincolati. Cinematica rigida. Moti relativi. Formalismo lagrangiano.

FISICA MATEMATICA 2 Terzo Anno - II Semestre -8 CFU - settore MAT/07 –
64 ore in aula

Prof. G. Benfatto

L'equazione di diffusione: Generalità -Questioni di unicità – Il principio di massimo – La soluzione fondamentale -Passeggiata aleatoria simmetrica e moto Browniano – Diffusione con trasporto e reazione – Il problema di Cauchy globale .

Equazione di Laplace: Generalità – Funzioni armoniche nel discreto e nel continuo , proprietà di media e principio di massimo – Formula di Poisson – Diseguaglianza di Harnack e Teorema di Liouville – Soluzione fondamentale e funzione di Green – Formule di rappresentazione di Green

– Cenni al problema esterno.

Equazioni del primo ordine: Equazione lineare del trasporto – Modelli non lineari e metodo delle caratteristiche – Onde di shock e condizione di Rankine-Hugoniot – Problema dell'unicità e cenni alla condizione di entropia.

Trasformata di Fourier di funzioni continue -Formula di inversione -Teorema di Plancherel –

Applicazioni alla soluzione di equazioni alle derivate parziali.

Equazione delle onde: Corda vibrante -Formula di D'Alembert – Effetti di dissipazione e dispersione – Pacchetti d'onda e velocità di gruppo – Equazione delle onde in più di una dimensione – Soluzione fondamentale in 3 dimensioni – Formula di Kirchoff.

GEOMETRIA I CON ELEMENTI DI STORIA Primo Anno -I Semestre - 9 CFU - settore MAT/03 - (il corso prevede esercitazioni) - 84 ore in aula

Prof. F. Ghione

Richiami di geometria euclidea piana e solida. Lo spazio dei vettori geometrici (liberi) e lo spazio dei vettori numerici a n componenti. Prodotti scalari. Spazi vettoriali astratti: basi, sottospazi, ortogonalità. Coordinate. Equazioni cartesiane e parametriche di sfere, piani, rette, circonferenze, coni e cilindri. Le matrici: riduzione di Gauss, rango. Equazioni lineari. Determinanti. Applicazioni lineari: nucleo, immagine, matrice associata.

TESTI CONSIGLIATI:

Appunti in rete ad accesso riservato

E. Sernesi, Geometria I, ed. Bollati-Boringhieri

La geometria pre-euclidea (Talete, Platone, Aristotele). L'assiomatizzazione di Euclide. Gli elementi di Euclide, le coniche di Apollonio. Rapporti tra pittura e Geometria nel Rinascimento. Le "curve equazioni" di Cartesio.

TESTI CONSIGLIATI:

Appunti in rete

Euclide, Gli elementi (accessibile in rete)

E. Giusti, Piccola storia del calcolo infinitesimale, IEPI, Pisa, Roma

GEOMETRIA 2 CON ELEMENTI DI STORIA Primo Anno -II Semestre -10 CFU – settore MAT/03 – (il corso prevede esercitazioni) 96 ore in aula

Prof.C. Ciliberto

1.-Algebra lineare.

Spazi vettoriali quoziente. Diagonalizzazione di un endomorfismo di uno spazio vettoriale. Autovalori e autovettori. Il Teorema di Hamilton Cayley. Forma canonica di Jordan. Prodotti scalari e hermitiani e forme quadratiche. Procedimenti di ortogonalizzazione. Il Teorema di Jacobi. Il criterio di Sylvester. Il teorema di decomposizione spettrale. Spazio duale di uno spazio vettoriale.

2.Geometria affine e proiettiva.

Luoghi geometrici. Spazio complesso. Spazi proiettivi. Sottospazi. Regola di Grassmann. Proiettività. Riferimenti proiettivi e coordinate omogenee. Teorema fondamentale delle proiettività e dei riferimenti. La nozione di birapporto. Spazio proiettivo duale. Teoremi di Pappo e Desargues. Relazioni tra geometria affine e geometria proiettiva. Complessificazione di uno spazio proiettivo reale. Coniche.

Testi base:

C. Ciliberto, Algebra Lineare, Boringhieri.

Appunti dalle lezioni disponibili in rete.

Altri testi consigliati:

E. Sernesi, Geometria I, Ed. Bollati-Boringhieri.

A. Franchetta, Algebra lineare e geometria analitica, Ed. Liguori.

A. Franchetta e A. Morelli, Esercizi di geometria, Parte I e 2, Ed. Liguori (per gli esercizi).

GEOMETRIA 3 Secondo Anno - I Semestre - 7 CFU - settore MAT/03 –

(Il corso prevede esercitazioni) - 68 ore in aula

Prof. F. Tovenà

Spazi metrici. Spazi topologici. Topologia indotta. Funzioni continue tra spazi topologici. Omeomorfismi. Topologia quoziente. Prodotti di spazi topologici. Spazi compatti. Proprietà di separazione. Caratterizzazione dei compatti in uno spazio euclideo. Spazi connessi. Componenti connesse. Connessione per archi. Uniforme continuità. Compatti negli spazi metrici. Teoremi di Urysohn. Compattificazione di Alexandrov. Omotopia di cammini. Gruppo fondamentale. Omotopia di funzioni. Rivestimenti. Azioni di gruppi.

TESTI CONSIGLIATI

C. Kosniowski, Introduzione alla topologia algebrica, Zanichelli.

ALTRI TESTI

E. Sernesi, Geometria 2, Bollati Boringhieri.

I.M. Singer, J.A. Thorpe, Lezioni di Topologia elementare e di geometria, Boringhieri Torino 1980

GEOMETRIA 4 Secondo Anno - II Semestre -8 CFU - settore MAT/03 –

(Il corso prevede esercitazioni) - 76 ore in aula

Prof. F. Bracci

Algebra tensoriale. Forme e tensori. Curve differenziabili. Parametro arco. Curvatura e torsione. Formule di Frenet. Superfici regolari nello spazio. Piano tangente. Prima forma fondamentale. Mappa di Gauss. La seconda forma fondamentale. Superfici minime. Il teorema egregium di Gauss. Trasporto parallelo e geodetiche. Il teorema di Gauss-Bonnet. Definizione di varietà differenziabile. Gruppi di Lie e azioni di gruppi.

INFORMATICA I Primo Anno - II Semestre - 6 CFU - settore INF/01 –

(il corso prevede esercitazioni) - 54 ore in aula

Docente da definire

Corso introduttivo alla programmazione dei calcolatori. Rappresentazione dell'informazione numerica e non numerica; Cenni sull'architettura del calcolatore; Il linguaggio macchina ed il linguaggio assembly; Linguaggi ad alto livello ed il ruolo del compilatore; Il linguaggio C ed il processo di compilazione; Struttura di un programma C; Tipi di dati elementari ed operatori; Strutture di controllo e cicli; Puntatori; Array; Funzioni; Gestione dei file; Argomenti alla linea di comando; Le struct; Allocazione della memoria; Liste concatenate.

LABORATORIO DI CALCOLO I Primo Anno -II Semestre -4 CFU - settore INF/01 –

(il corso prevede esercitazioni) 30 ore in aula

Docente da definire

Obiettivo: approfondimento della tecnica di programmazione in linguaggio C, finalizzata al Calcolo Scientifico. Il corso è prevalentemente dedicato alle esercitazioni pratiche con uso del computer, nelle quali vengono sviluppati dei programmi di calcolo relativi ad alcuni argomenti trattati nei corsi di Analisi e di Geometria; inoltre, vengono introdotte alcune nozioni elementari di Analisi Numerica. Informazioni più dettagliate (aggiornate all'anno accademico precedente), possono essere reperite a partire dalla pagina web:

<http://www.mat.uniroma2.it/~locatell/LC1/>

LABORATORIO DI CALCOLO 2 Terzo Anno -I Semestre -4 CFU - settore INF/01-
(il corso prevede esercitazioni) 30 ore in aula

Prof.ssa A. Celletti

Laboratorio di Calcolo 2 si propone di migliorare la comprensione di alcuni temi trattati in altri corsi di studio. In particolare si intende utilizzare linguaggi di programmazione ad alto livello per applicazioni scientifiche. Gli argomenti riguardano la teoria delle equazioni differenziali ordinarie, lo studio di sistemi discreti, analisi di particolari sistemi dinamici.

TESTI CONSIGLIATI Dispense fornite dal docente.

LABORATORIO DI MATEMATICA Terzo Anno – I e II Semestre - 6 CFU- settore
MAT/05 - 48 ore in aula

Prof. R. Tauraso

Il College Mathematical Journal, il Mathematics Magazine e l'American Mathematical Monthly propongono regolarmente

ai loro lettori dei problemi di matematica. Di solito le conoscenze acquisite nei corsi fondamentali di Analisi, Geometria e Algebra sono sufficienti per comprendere le soluzioni di questi problemi, ma spesso la loro formulazione non suggerisce immediatamente al solutore l'argomento teorico di cui avrebbe bisogno. Questo corso propone allo studente un avviamento all'attività di "problem solving". Con l'aiuto del docente, la discussione su ogni problema sarà un'occasione per richiamare argomenti noti e studiarne di nuovi. Non è richiesto nessun particolare prerequisito.

Alcuni testi di riferimento:

R. Gelca T.Andreescu, Putnam and Beyond, Springer, 2007;

A. Engel, Problem Solving Strategies, Springer, 1998;

L. Larson, Problem Solving through Problems, Springer, 1983;

P. de Souza, J. Silva, Berkeley Problems in Mathematics, Springer, 2004.

LABORATORIO DI SPERIMENTAZIONI DI FISICA Secondo Anno - I Semestre - 3
CFU - settore FIS/01 - 28 ore in aula

Prof.ssa R. Bernabei

Il corso introduce alle metodologie tipiche di misura di grandezze fisiche. Verranno discusse alcune grandezze fisiche e loro misura, sistemi di unità di misura, strumentazioni e loro caratteristiche, grafici e loro uso. Verranno eseguite inoltre attività di laboratorio: misure dell'accelerazione di gravità; misure di densità; misure sul moto oscillatorio; verifica della legge di Boyle e della seconda legge di Gay-Lussac; misure di calori specifici; elementi di acquisizione dei dati.

LINGUA INGLESE - Primo Anno - I Semestre - 4 CFU

Docente da definire

MAIN OBJECTIVES. The course aims at the consolidation and improvement of the four language skills (reading, writing, listening, and speaking) through a wide range of activities in the field of science.

COURSE CONTENT. The lessons will be organized around various thematic units based on the course textbook and articles taken from authentic sources such as newspapers, the internet, specialized journals and hand-outs distributed in class. Each unit will focus on

enhancing general language structures, vocabulary and functions on the basis of the readings and inclass discussions. Particular attention will be given to improving reading comprehension and summarizing skills.

PROBABILITÀ e STATISTICA 2 Secondo Anno - II Semestre - 6 CFU - 48 ore in aula

Prof. P. Baldi

Richiami sulle variabili aleatorie discrete. Funzioni di ripartizione. Variabili aleatorie continue: leggi normali e Gamma, Speranza matematica, momenti. Densità congiunte, indipendenza, calcolo di leggi. Distribuzione e densità condizionale. Funzioni caratteristiche, leggi normali multivariate. Convergenza di variabili aleatorie. La legge dei grandi numeri e applicazioni. Il teorema Limite Centrale. Catene di Markov a stati discreti. Calcolo di leggi congiunte. Classificazione degli stati. Problemi di assorbimento. Probabilità invarianti e Teorema Ergodico.

TESTI CONSIGLIATI

P. Baldi, Calcolo delle Probabilit e Statistica, McGraw-Hill

PROBABILITÀ E FINANZA Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU - settore MAT/06 -

48 ore in aula

Docente da definire

Si introduce la teoria moderna della finanza matematica. Il corso è diviso in tre parti:

- 1) prerequisiti di probabilità: condizionamento e martingale;
- 2) modelli discreti per la finanza: opzioni europee, arbitraggio e completezza del mercato; il modello di Cox, Ross e Rubinstein, passaggio al limite e formula di Black e Scholes; opzioni americane;
- 3) metodi numerici Monte Carlo per la finanza.

STATISTICA Terzo Anno - II Semestre - 6 CFU - settore MAT/06 - 48 ore in aula

Prof. D. Marinucci

Calcolo delle probabilità: distribuzioni importanti, congiunte, di funzioni di più variabili. Teoria asintotica, convergenza in distribuzione ed in probabilità, metodo delta. Statistica matematica: modelli statistici, statistiche sufficienti, principi d'inferenza. Stimatori puntuali, intervalli di confidenza, test d'ipotesi. Proprietà asintotiche. Modelli di regressione.

TESTI CONSIGLIATI Larry Wasserman, All of statistics, Springer

TEORIA DI GALOIS Terzo Anno - I Semestre - 6 CFU - settore MAT/02 – 48 ore in aula

Prof. F. Gavarini

Estensioni di campi: estensioni algebriche, estensioni trascendenti. Classi distinte di estensioni. Campi algebricamente chiusi, chiusura algebrica. Estensioni normali, separabili, puramente inseparabili. Fattorizzazioni di estensioni. Campi finiti. Topologia di Krull in un gruppo; gruppi profiniti.

Corrispondenza di Galois per estensioni di Galois finite e infinite. Estensioni ciclotomiche, cicliche, risolubili. Risolubilità di equazioni algebriche; teorema di Abel-Ruffini.

TOPOLOGIA ALGEBRICA Terzo Anno - II Semestre - 6 CFU - 48 ore in aula

Prof. S. Buoncrisiano

Storia, linee generali, motivazioni. Richiami di teoria dell'omotopia elementare. Omologia.

Assiomi di Eilenberg-Steenrod. Alcune applicazioni dell'omologia. Successione di Mayer-Vietoris. Numeri di Betti e caratteristica di Eulero. Coomologia. Prodotti. Dualità di Poincaré. Dualità di Alexander. Varietà differenziabili. Digressione sulla teoria di Morse. Forme differenziali. Integrazione. Coomologia di de Rham. Cobordismo.